

PAT-NO: JP02002373713A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002373713 A
TITLE: STRUCTURE OF LEAD TERMINAL
PUBN-DATE: December 26, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
UDONO, NAOYASU	N/A
SHIMA, YUJI	N/A
MITSU HARU, MASAKI	N/A
TAKAO, HISAFUMI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJITSU TEN LTD	N/A
TOYOTA MOTOR CORP	N/A
TOYOTA CENTRAL RES & DEV LAB INC	N/A
DENSO CORP	N/A

APPL-NO: JP2002109543
APPL-DATE: April 11, 2002

PRIORITY-DATA: 2001114147 (April 12, 2001)

INT-CL (IPC): H01R004/02, H01R012/32 , H05K001/18 , H05K003/34

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a lead terminal structure in which, using a lead-free soldering flux having a melting range and a high melting temperature, lead terminals are soldered in place by insertion into through holes provided in a base and each having lands on its upper and lower surfaces, and which is capable of preventing separation at the joint between a solder fillet and the land during setting of the solder.

SOLUTION: Anti-spread parts 12 and 17 for preventing molten solder from spreading while wetting the surfaces of the lead terminals 11 and 16 are provided in the positions of the lead terminals 11 and 16 which are a predetermined distance above and away from surfaces mounted to a base 1. The anti-spread parts 12 and 17 can be oxidized films, plating films, or bulges of the terminals. The spreading of the molten solder wetting the surfaces of the lead terminals 11 and 16 can be prevented also by providing the lead terminals with heat radiation inhibiting parts capable of delaying the setting of the solder near the lead terminals.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-373713

(P2002-373713A)

(43) 公開日 平成14年12月26日 (2002. 12. 26)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H 0 1 R 4/02		H 0 1 R 4/02	Z 5 E 0 7 7
12/32		H 0 5 K 1/18	H 5 E 0 8 5
H 0 5 K 1/18		3/34	5 0 6 B 5 E 3 1 9
3/34	5 0 6	H 0 1 R 9/09	B 5 E 3 3 6

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2002-109543 (P2002-109543)

(22) 出願日 平成14年4月11日 (2002. 4. 11)

(31) 優先権主張番号 特願2001-114147 (P2001-114147)

(32) 優先日 平成13年4月12日 (2001. 4. 12)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000237592

富士通テン株式会社

兵庫県神戸市兵庫区御所通 1 丁目 2 番 28 号

(74) 上記 1 名の代理人 100077517

弁理士 石田 敬 (外 4 名)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リード端子の構造

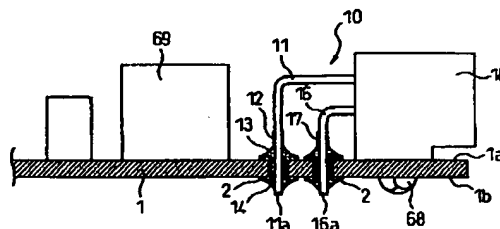
(57) 【要約】

【課題】 溶融範囲を有し、溶融温度が高い鉛フリーハンダ材を用いて、リード端子を基板に設けられた上下面にランドを有するスルーホールに挿入してハンダ付けするリード端子構造において、ハンダ凝固時におけるハンダフィレットとランドとの接合部における剥離を防止できるリード端子の構造を実現する。

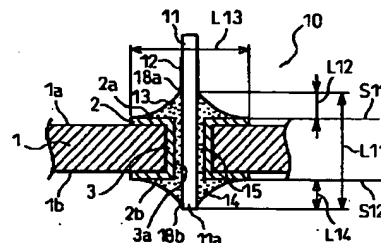
【解決手段】 リード端子 11、16 の、基板 1 への実装面より所定の距離上方に離間した位置に、溶融したハンダがリード端子 11、16 の表面を濡らしながら拡がる作用を阻止する拡がり阻止部 12、17 を設ける。この拡がり阻止部 12、17 は、酸化処理膜、メッキ膜、端子の突出部とすることができる。また、溶融したハンダがリード端子 11、16 の表面を濡らしながら拡がる作用の阻止は、リード端子近傍のハンダの凝固を遅らせることができる放熱抑制部をリード端子に設けることによって実現可能である。

図 1 本発明の第 1 の実施の形態に係るリード端子の構造を示す図

(a) リード端子を有するリード部品を基板へ取付けた状態を示す説明図



(b) リード端子 11 の構造を示す断面図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板にリード端子が挿入されてハンダ付けされるリード端子の構造において、

前記リード端子の基板の実装面より所定の距離上方に離間した位置には、溶融したハンダが該リード端子の表面を濡らしながら拡がる作用を阻止する拡がり阻止部が設けられてなることを特徴とするリード端子の構造。

【請求項2】 基板にリード端子がハンダ付けされるリード端子構造において、前記リード端子の基板の実装面より所定の距離上方に離間した位置には、該リード端子近傍のハンダの凝固を遅らせることにより、該リード端子側から前記基板側への連続的なハンダの凝固を抑制する放熱抑制部が設けられてなることを特徴とするリード端子の構造。

【請求項3】 前記拡がり阻止部は、リード端子に酸化処理が施されてなる酸化膜であることを特徴とする請求項1記載のリード端子の構造。

【請求項4】 前記拡がり阻止部は、リード端子にメッキ処理が施されてなるメッキ膜であることを特徴とする請求項1記載のリード端子の構造。

【請求項5】 前記拡がり阻止部は、リード端子が押し潰された、該リード端子の径寸法より大きい幅寸法を有する突出部であることを特徴とする請求項1記載のリード端子の構造。

【請求項6】 前記拡がり阻止部は、該リード端子が折り曲げ加工されてなる折り曲げ部であることを特徴とする請求項1記載のリード端子の構造。

【請求項7】 前記拡がり阻止部乃至放熱抑制部は、リード端子に樹脂材が被覆されてなる樹脂部であることを特徴とする請求項1乃至6に記載のリード端子の構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板に設けられた上下面にランドを有するスルーホールに、リード部品等に設けられたリード端子を挿入してハンダ付け実装するリード端子の構造に関する。

【0002】

【従来の技術】図5は従来のリード端子の構造を示す図で、(a)はリード端子を有するリード部品を基板へ取付けた状態を示す説明図、(b)はリード端子の正常なハンダ付け状態例を示す断面図、(c)はリード端子とランド部との接合ハンダが剥離した不具合なハンダ付け状態例を示す断面図である。

【0003】リード端子の構造60について、図5を参照して説明する。

【0004】リード端子の構造60は、図5(a)に示すように、リード端子62、63を有するコネクタ等のリード部品61をプリント配線基板1(基板1と略称)に配設し、フローハンダ付け等により、リード端子62、63が基板1にハンダ付けされたものである。こ

の基板1には、リード部品61の他に各種電子部品69等がハンダ付け実装されている。

【0005】このリード部品61は、リード部品61に設けられたリード端子62、63が、基板1の表面側1a(リード部品61及び電子部品69等が実装される面)から、基板1の上下面にランド2を有するスルーホール3の穴3aに挿入された状態で、取付ネジ68等により基板1に組付けられた後、フローハンダ付け等によりハンダ付けされる。ハンダ付けされた後のリード端子62、63における基板1の表面側1aには、それぞれハンダフィレット65a、66aが、基板1の裏面側1bには、それぞれハンダフィレット65b、66bが形成されている。

【0006】従来のハンダは、錫-鉛共晶ハンダ(Sn-Pb系と称する)が一般的であったが、地球環境保全の観点から、電子部品実装時に使用するハンダ材料の鉛フリー化が進められている。例えば、鉛の代わりに銀を主成分として含むSn-Ag系、ビスマスを主成分として含むSn-Bi系、亜鉛を主成分として含むSn-Zn系の各鉛フリーハンダが提案されている。しかしながら、鉛フリーハンダの実用化にあたっては、ハンダとランドの間に生じる「リフトオフ」なる現象が大きな問題として提議されている。この「リフトオフ」は、リード端子をハンダ付した際に、ハンダフィレットのランドとの接合面において剥離が生じる現象である。現時点ではこの剥離現象に対する明確な原因説明はされていないものの、ハンダ材料が溶融範囲(固相と液相が共存する温度範囲)を有すること、および金属製のリードと樹脂等非金属製のプリント配線基板とでは放熱特性に差異があることに起因すると考えられている。すなわち、ハンダ付けの際、ハンダの凝固は放熱性の良いリード端子側から放熱性の悪いプリント配線基板上のランド側へと連続的に進行する。ハンダは凝固するときには凝固収縮、また凝固後においても温度降下に伴い熱収縮を伴うため、凝固の開始および完了が遅いプリント配線基板上のランドとの接合面(最終凝固部)に、ハンダの凝固収縮による応力が集中して、剥離が生じるのである(参考文献: J.H. Vincent et al.; GEC J. Res., Vol. 11(1994), 76-89.)。

この現象は、Biを含有する鉛フリーハンダや、ハンダ中にBiを含有しなくてもランドや端子の表面にSn-PbあるいはSn-Biハンダがコーティングされているプリント配線板や部品を使用した場合にも発生する。

【0007】上述の鉛フリーハンダを使用した場合のリード端子へのハンダフィレットについて、図5(b)及び(c)を参照して、説明する。

【0008】リード端子が正常にハンダ付けされた場合には、図5(b)に示すように、基板1の表面側1aのハンダフィレット65aは基板1の表面上のランド2の全表面2aにわたりハンダが接合し、また裏面側1bのハンダフィレット65bは基板1の裏面上のランド2の

10

20

30

40

50

全表面2bにわたりハンダが接合しており、リード端子62との間に正常なハンダ接合部が形成されている。このハンダフィレット65aの形状は、ハンダ材が溶融した状態で毛細管現象等により、ランド2の全表面2a（外径L63を有する）に濡れ性が良好に融着し、リード端子62側には高さ方向にハンダ付けに適した高さL61（ランド2の外径L63より小さい寸法）だけ濡れ性が良好に融着しており、ハンダフィレット65aのハンダ量が最小限に抑えられた形状に形成されている。

【0009】これにより、ハンダフィレット65aにおいて、放熱特性の良いリード端子側70aからランド2の接合面2aへの連続的な凝固により、接合面2aにハンダの凝固遅れが生じたとしても、接合面2aに集中する応力は少ないものとなり、ハンダフィレット65aのランド2の接合面2aとのハンダ接合には剥離もなく、正常な接合状態になっている。

【0010】リード端子が不具合にハンダ付けされた場合には、図5（c）に示すように、基板1の裏面側1bのハンダフィレット67bは基板1の裏面上のランド2の全表面2dにわたりハンダが接合しているが、表面側1aのハンダフィレット67aは基板1上のランド2の接合面2cの略全表面にわたりハンダの接合が剥離し、接合に不具合が発生した例を示している。この表面側1aのハンダフィレット67aの形状は、ハンダ材が溶融した状態で毛細管現象等により、ランド2の全表面2c（外径L63を有する）に濡れ性を持って融着し、リード端子62側には高さ方向にハンダに不適な高さL64（正常時の高さL61よりもかなり高く、ランド2の外径L63より大きい寸法）まで余分に濡れ性を持って融着しており、ハンダフィレット67aのハンダ量が多量な形状に形成されている。このハンダフィレット67aとハンダフィレット65aとのハンダ量は、溶融ハンダ材の種類、ハンダ付け条件（加熱処理時の温度と時間等による）、及び基板1の表面側1aへの電子部品69等の実装密度等により、そのハンダ量が相違して発生した例を示している。

【0011】これにより、ハンダ量が多量な形状に形成されたハンダフィレット67aにおいて、放熱特性の良いリード端子側71aからランド2の接合面2cへの連続的な凝固により、接合面2cにハンダの凝固遅れが生じると、大きな収縮応力（ハンダ量が最小限に抑えられた形状に形成されたハンダフィレット65aにおいて、接合面2aに集中する収縮応力よりも大きい収縮応力）が接合面2cに集中し、不具合な接合状態となる。このハンダ接合部へ集中する収縮応力は、ハンダフィレット67aの凝固時の収縮により発生するもので、ハンダフィレット67aのハンダ量が多量なほど、その収縮応力は大きくなり、剥離が生じやすくなる。

【0012】また、基板1の表面側1aのように、リード端子62において、ハンダ濡れ拡がり先端部71aよ

りも上方に金属部分が長く露出しているほど、ハンダフィレット67aの凝固過程において、リード62のヒートシンクとしての作用は大きくなる。これにより、リード端子側71aのハンダの凝固開始および完了はより早く、電子部品が高密度に実装されている基板表面側1aのランド2の接合面2cのハンダの凝固開始および完了はより遅くなり、ハンダフィレット67aのランド2の接合面2cにはさらに大きな収縮応力が加わり、さらに剥離が生じやすくなる。なお、基板1の裏面側1bにおいても、リード端子62の先端部62aが長く突出し、上記と同様に、リード突出部がヒートシンクとして作用する場合には、ランド2の接合面2dでの剥離は生じやすくなる。

【0013】このハンダフィレット67aおよび67bにおいて、ランド2の接合面2cおよび2dでのハンダ剥離を防止するために、ハンダフィレット67aおよび67d全体を水で急速に冷却し凝固させる、すなわち、リード端子側71aとランド2の接合面2c、リード端子側71bとランド2の接合面2dのハンダの凝固開始および完了の時間差が生じないようにし、接合面2cおよび2dへの収縮応力の集中を緩和する処置がとられている（参考文献：菅沼；生産と技術、50巻（1998）、78-82。）。特開平11-354919号公報では、ハンダフィレットの急冷速度をより綿密に制御することにより、接合面2cでの剥離を生じさせないような処置がなされている。又、特開2000-307223号公報では、基板1のランド2の上にニッケル膜またはニッケル合金膜を形成し直接的に銅と錫を反応させないようにすることにより、銅と錫の化合物形成を阻止し、接合面2cでの剥離を排除する処置がとられている。

【0014】又、特開平10-6075号公報では、鉛フリーハンダ材として、溶融範囲の小さいハンダ材を使用したりして、ハンダ接合部のハンダ剥離を防止することも提案されている。これらの処置は、いずれもコスト高となり、しかも本提案の特殊な鉛フリーハンダ材を使用するにはいろいろと制約がでてくる。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、リード端子構造を基板に設けられた上下面にランドを有するスルーホールへ挿入してハンダ付けするリード端子の構造では、使用するハンダ材には鉛フリー化が必要なため、従来の錫-鉛共晶ハンダとは異なり、溶融範囲を有し、しかも溶融温度が高い鉛フリーハンダ材を用いてリード端子をスルーホールにハンダ付けしている。しかしながら、ハンダの凝固は放熱性の良いリード端子側から放熱性の悪いプリント配線基板上のランド側へと連続的に進行するため、プリント配線基板上のランドとの接合面のハンダは、凝固の開始および完了が遅く最終凝固部となり、そこへハンダの凝固過程での収縮に伴う応力が集中

することにより剥離が生じる。この収縮応力は、ハンダフィレットのハンダ量やハンダの溶融範囲に左右される。ハンダ量が多い場合や、溶融範囲が大きく、リード端子側に対するランドの接合面側のハンダの凝固の遅れがより大きくなるような場合には、ランドの接合面に集中する収縮応力が大きくなり、ハンダフィレットにおいてランドとの接合面で剥離が生じるおそれが出てくる。

【0016】本発明は、このような問題を解決するもので、特殊な鉛フリーハンダ材を使用することなく、ハンダフィレットのハンダ量をハンダ付けに適した最小量に抑える、あるいは放熱特性（熱伝導）が良いリード近傍のハンダに対するランド側のハンダの凝固の遅れを抑制することにより、ハンダ凝固時におけるハンダフィレットとランドとの接合部が剥離しないリード端子の構造を実現することを課題とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、基板に設けられたリード端子が挿入されてハンダ付けされるリード端子の構造において、前記リード端子の基板の実装面より所定の距離上方に離間した位置には、溶融したハンダが該リード端子の表面を濡らしながら拡がる作用を阻止する拡がり阻止部、あるいはリード端子近傍のハンダの凝固を遅らせることにより、リード端子側から基板側への連続的なハンダの凝固を抑制する放熱抑制部が設けられてなることを特徴とするものである。

【0018】また、前記拡がり阻止部は、リード端子に酸化処理が施されてなる酸化膜であることを特徴とするものである。

【0019】また、前記拡がり阻止部は、リード端子にメッキ処理が施されてなるメッキ膜であることを特徴とするものである。

【0020】また、前記拡がり阻止部は、リード端子が押し潰された、該リード端子の径寸法より大きい幅寸法を有する突出部であることを特徴とするものである。

【0021】また、前記拡がり阻止部は、該リード端子が折り曲げ加工されてなる折り曲げ部であることを特徴とするものである。

【0022】また、前記拡がり阻止部乃至放熱抑制部は、リード端子に樹脂材が被覆されてなる樹脂部であることを特徴とするものである。

【0023】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0024】図1は本発明の第1の実施の形態に係るリード端子の構造を示す断面図である。

【0025】尚、第1の実施の形態から第4の実施の形態までの同一構成品は第1の実施の形態で説明し、他の実施の形態では説明を省略する。

【0026】本発明の第1の実施の形態に係るリード端

子の構造10は、図1(a)に示すように、リード端子11、16が設けられたコネクタ等のリード部品18をプリント配線基板1（基板1と略称）に配設し、フローハンダ付け等により、基板1にハンダ付けされたもので、このリード端子11、16にはリード端子11、16の先端部11a、16aから離れた場所の所定位置に溶融ハンダに対し、リード端子11、16の表面を濡らしながら拡がる作用を阻止するような酸化処理部12、17が設けられている。

【0027】このリード部品18は、図1(a)、(b)に示すように、リード部品18に設けられたリード端子11、16が、基板1の表面側1a（リード部品18及び電子部品69等が実装される面）から、基板1の上下面にランド2を有するスルーホール3の穴3aに挿入された状態で、取付ネジ68等により、基板1に組付けられた後、フローハンダ付け等により、ハンダ付けされている。

【0028】基板1には、内周部にハンダメッキ等が施された穴3aを有するスルーホール3と、このスルーホール3の上下面（即ち、基板1の表面1aと裏面1b）に外径L13の銅箔でなるランド2等が設けられ、ガラスエポキシ樹脂材等で成形され、コネクタ等のリード部品18及び電子部品69等がハンダ付け実装されている。リード部品18の基板1への実装は、リード部品18のリード端子11、16をスルーホール3の穴3aに挿入して、フローハンダ付け等により、ハンダ付けして行われる。

【0029】リード端子11は、細い円柱形状の錫メッキ銅線等で形成され、リード端子11の先端部11aから実装面側上方に向けて所定距離L11離間する位置に、予め、リード端子11の表面を酸化して生成した金属酸化膜部12が形成されている。この金属酸化膜部12のリード端子11の先端部11aからの所定距離L11は、リード端子11の先端部11aが基板1の裏面1b側に突出する距離L14（後述するハンダフィレット14の高さ寸法に相当し、ランド2の外径L13より小さくしたもの）と、基板1の厚み、ランド2の厚み、及びリード端子11が基板1の表面1a側から離間した距離L12（後述するハンダフィレット13の所定高さ寸法に相当）とから、予め算出されて、設定されたものである。即ち、この所定距離L11の設定値は、使用する基板1の厚み、及びランド2の厚みにより左右されるが、通常は基板1の裏面1b側に突出する距離L14が、ランド2の外径L13より小さい範囲内で変えられて、基板1の厚みとランド2の厚みによる寸法変化を吸収するようにされている。

【0030】従って、リード端子11の金属酸化膜12部により、溶融ハンダがリード端子11の表面を濡らしながら拡がる作用を金属酸化膜12部の表面においては、阻止するようにされているので、ハンダが金属酸化

膜12部より上方には吸い上がらないようにでき、リード端子11へのハンダ付け量は、ある程度一定量に規制することができる。このリード端子11は、電気回路が形成された基板1から外部へ信号接続を行うもので、主としてコネクタ等のリード部品18に装着されて用いられている。

【0031】次に、このリード部品18に設けられたリード端子11、16の基板1へのハンダ付け実装方法について、図1(b)を参照して説明する。尚、リード端子11とリード端子16の基板1へのハンダ付けは、同一であるため、リード端子11についてのみ説明する。そして、このリード端子11は、本例ではコネクタのリード部品18に用いているが、これにこだわることなく、リード端子11だけでの使用又は他の各種電子部品に設けて使用したものでも良い。

【0032】リード端子11の先端部11aを基板1に設けられたスルーホール3の穴3aに、基板1の表面1a側から挿入し、リード端子11の金属酸化膜部12の位置が、スルーホール3に対応した基板1の表面1aに設けられたランド2の上面位置S11から距離L12だけ離間するように配設する。この時のリード端子11の先端部11aはスルーホール3に対応した基板1の裏面1bに設けられたランド2の下面位置S12から距離L14だけ離間した位置にある。

【0033】このリード端子11を基板1に配設した状態で、鉛フリー化されたハンダ材料を用いてフローハンダ付け等により、ハンダ付けを行い、基板1の表面1a側のランド2とリード端子11には溶融したハンダの濡れ作用等によりハンダを融着してハンダフィレット13を、基板1の裏面1b側のランド2とリード端子11には溶融したハンダの濡れ作用等によりハンダを融着してハンダフィレット14を、リード端子11とスルーホール3の穴3aには溶融したハンダの濡れ作用等によりハンダを融着してスルーホール接合部15を、それぞれ形成する。そして、加熱処理が終わると、基板1は室温まで冷却され、ハンダ付け処理が終了する。

【0034】ハンダフィレット13の形状は、鉛フリー化されたハンダ材料を用いたフローハンダ付け等により、基板の裏面側1bからスルーホール3の穴3aとリード端子11の表面を通じて溶融したハンダ材が毛細管現象による濡れ作用等により融着し、スルーホール3の穴3aにはハンダ接合部15を形成し、ランド2の表面2a側には、ランド2の全表面2a(外径L13を有する)に濡れ性が良好に融着し、リード端子11側には高さ方向に、基板1の表面1aに設けられたランド2の上面位置S11から金属酸化膜部12の位置までのハンダ付けに適した高さL12(ランド2の外径L13より小さい寸法)だけ濡れ性が良好に融着したものとなり、ハンダフィレット13のハンダ量が最小限に抑えられた形状に形成されている。

【0035】このハンダフィレット13のハンダ量を最小限に抑えることにより、従来の錫-鉛共晶ハンダ(溶融温度:183℃)とは異なり、溶融範囲を有し、より溶融温度(例えば、220~210℃とする)が高い鉛フリーハンダ材を用いることにより助長されるハンダフィレット13におけるランド2の接合面2aのハンダの凝固遅れにより、接合面2aに集中するハンダ凝固による収縮応力を、ハンダフィレット13のランド2とのハンダ融着による接合力よりも小さくすることができるため、ハンダフィレット13のランド2の接合面2aでの剥離を防止し、正常な接合状態にすることができる。

【0036】特に、基板1の表面側(部品実装面側)1aに形成されているハンダフィレット13の凝固過程では、ハンダ濡れ拡がり先端部18aよりも上方に金属部分が長く露出しているほど、リード11のヒートシンクとしての作用が大きくなるため、リード端子側18aのハンダの凝固開始および完了はより早く、電子部品が高密度に実装されている基板表面側1aのランド2の接合面2aのハンダの凝固開始および完了はより遅くなり、ハンダフィレット13のランド2の接合面2aにはさらに大きな収縮応力が発生することになる。従って、基板1の表面側1aのリード端子11においては、特にリード端子11に金属酸化膜部12を設け、基板1の表面1aのランド2の上面位置S11から金属酸化膜部12の位置までの高さL12(ランド2の外径L13より小さい寸法)を規定して、ハンダフィレット13のハンダ量を最小限に抑え、ハンダの凝固に伴い発生する収縮応力を小さくするようにしている。

【0037】ハンダフィレット14の形状は、鉛フリー化されたハンダ材料を用いたフローハンダ付け等により、基板の裏面側1bのランド2の表面2b側にはハンダ材が溶融した状態で表面張力による作用と濡れ作用等により、ランド2の全表面2b(外径L13相当の外径を有する)に濡れ性が良好に融着し、リード端子11側には下方向に、基板1の裏面1bに設けられたランド2の下面位置S12からリード端子11の先端部11aの位置までの距離L14(ランド2の外径L13より小さく設定した寸法)だけ濡れ性が良好に融着しており、ハンダフィレット14のハンダ量が最小限に抑えられた形状に形成されている。そして、ランド2の下面位置S12からリード端子11の先端部11aの位置までの距離L14は、リード端子11の先端部11aからリード端子11の金属酸化膜部12の位置までの予め設定した距離L11と基板1の厚さ寸法等により、多少変わるがランド2の外径L13より小さい寸法になるように、予めリード端子11の先端部11aから金属酸化膜部12の位置までの距離L11が設定されている。尚、本例でのハンダフィレット14の形状は、予めリード端子11の先端部11aから金属酸化膜部12の位置までの距離L11が設定され、ハンダフィレット14の高さ方向の距

離 L_{14} が抑えられて、ハンダ量が最小限になるようにされているが、これにこだわることなく、基板の裏面側1bに突出しているリード端子11の表面部にも金属酸化膜部を設けて、ハンダフィレット14の高さ方向の距離 L_{14} を抑えるようにしても良い。

【0038】このハンダフィレット14のハンダ量を最小限に抑えることにより、従来の錫-鉛共晶ハンダとは異なり、溶融範囲を有し、より溶融温度（例えば、220～210℃とする）が高い鉛フリーハンダ材を用いることにより助長されるハンダフィレット14におけるランド2の接合面2bのハンダの凝固遅れにより、接合面2bに集中するハンダ凝固による収縮応力を、ハンダフィレット14のランド2とのハンダ融着による接合力よりも小さくすることができるため、ハンダフィレット14のランド2の接合面2bでの剥離を防止し、正常な接合状態にすることができる。

【0039】以上のように、本リード端子11の構造10は、ハンダ材として従来の錫-鉛共晶ハンダとは異なり、溶融範囲を有し、より溶融温度が高い鉛フリーハンダ材を用いて、フローハンダ付け等により、リード端子11を基板1のランド2を有するスルーホール3にハンダ付けを行っても、ハンダフィレット13、14のハンダ量を最小限に抑えているため、ハンダフィレット13、14におけるランド2の接合面2a、2bのハンダの凝固遅れにより、接合面2a、2bに集中するハンダ凝固による収縮応力を小さくすることができ、ハンダフィレット13、14のランド2の接合面2a、2bでの剥離を防止し、正常な接合状態にすることができる。

【0040】尚、本例ではリード端子11の先端から所定距離 L_{11} 離間する位置に、リード端子11の金属表面を化成処理等で酸化して生成した金属酸化膜部12を設けているが、その他の実施例として、リード端子11の金属表面をメッキ処理したメッキ金属膜（溶融ハンダによる濡れ性に劣るクロム膜メッキ等）、リード端子11の金属表面を樹脂材等で被覆した樹脂膜を設けた構造としても良い。さらに、前記樹脂膜は、金属製リードよりも熱伝導率が低く、ハンダフィレットが凝固する際にヒートシンクとして作用するリードからの放熱を抑制する効果をも有するため、リード近端子側のハンダに対するランド側のハンダの凝固の遅れを抑制することができる。これにより、基板側のランドの接合面への収縮応力の集中を緩和し、剥離を防止することができる。なお、リードからの放熱抑制による剥離防止においては、樹脂部の基板の実装面からの離間した位置 L_{11} はリードからの放熱を抑制できさえすれば良い。好ましくは、ランド2の外径 L_{13} よりも小さい寸法である。

【0041】次に、第2の実施の形態に係るリード端子の構造について、図面を参照して説明する。

【0042】図2は本発明の第2の実施の形態に係るリード端子の構造を示す断面図で、(a)は正面断面図、

(b)は側面断面図である。

【0043】本発明の第2の実施の形態に係るリード端子の構造20は、第1の実施の形態に係るものに対し、図2に示すように、リード端子21の先端部21aから所定距離 L_{21} 離間する位置には、リード端子21が押し潰されて、リード端子21の径寸法 L_{25} より大きい幅寸法 L_{26} を有する突出部21bが形成され、この突出部21bにより、溶融したハンダがリード端子21の表面を濡らしながら拡がる作用を阻止するようにしたものである。第1の実施例と相違しているこのリード端子21の突出部21bに関わる部分についてのみ説明し、その他、リード端子21が設けられたリード部品等の基板1への実装等についての説明は省略する。

【0044】このリード端子21は、図2(a)、(b)に示すように、基板1の表面側1aから、基板1の上下面にランド2を有するスルーホール3の穴3aに挿入された状態で基板1に配設された後、フローハンダ付け等により、ハンダ付けされている。

【0045】リード端子21は、細い円柱形状の錫メッキ銅線等で形成され、リード端子21の先端から実装面側上方に向けて所定距離 L_{21} 離間する位置には、リード端子21が押し潰されて、リード端子21の径寸法 L_{25} より大きい幅寸法 L_{26} （厚み寸法は、図2(b)に示す L_{27} とする）を有する断面が板状の突出部21bが形成されている。この突出部21bのリード端子21の先端部21aからの所定距離 L_{21} は、リード端子21の先端部21aが基板1の裏面1b側に突出する距離 L_{24} （後述するハンダフィレット24の高さ寸法に相当し、ランド2の外径 L_{23} より小さくしたもの）と、基板1の厚み、ランド2の厚み、及びリード端子21が基板1の表面1a側から離間した距離 L_{22} （後述するハンダフィレット23の所定高さ寸法に相当）とから、予め算出されて、設定されたものである。即ち、この所定距離 L_{21} の設定値は、使用する基板1の厚み、及びランド2の厚みにより左右されるが、通常は基板1の裏面1b側に突出する距離 L_{24} が、ランド2の外径 L_{23} より小さい範囲内で変えられて、基板1の厚みとランド2の厚みによる寸法変化を吸収するようにされている。

【0046】従って、リード端子21の突出部21bにより、溶融ハンダがリード端子21の表面を濡らしながら拡がる作用を突出部21bにおいては阻止するようにされているので、ハンダにより上方には吸い上げられないようにでき、リード端子21へのハンダ付け量は、ある程度一定量に規制することができる。

【0047】このリード端子21は、電気回路が形成された基板1から外部へ信号接続を行うもので、主としてコネクタ等のリード部品に装着されて用いられている。

【0048】次に、このリード端子21の基板1へのハンダ付け実装方法について、図2を参照して説明する。

尚、このリード端子21は、本例ではコネクタのリード部品に用いているが、これにこだわることなく、リード端子21だけでの使用又は他の各種電子部品に設けて使用したものでも良い。

【0049】リード端子21の先端部21aを基板1に設けられたスルーホール3の穴3aに、基板1の表面1a側から挿入し、リード端子21の突出部21bの位置が、スルーホール3に対応した基板1の表面1aに設けられたランド2の上面位置S21から距離L22だけ離間するように配設する。この時のリード端子21の先端部21aはスルーホール3に対応した基板1の裏面1bに設けられたランド2の下面位置S22から距離L24だけ離間した位置にある。このリード端子21を基板1に配設した状態で、鉛フリー化されたハンダ材料を用いてフローハンダ付け等により、ハンダ付けを行い、基板1の表面1a側のランド2とリード端子21には溶融したハンダの濡れ作用等によりハンダを融着してハンダフィレット23を、基板1の裏面2b側のランド2とリード端子21には溶融したハンダの濡れ作用等によりハンダを融着してハンダフィレット24を、リード端子21とスルーホール3の穴3aには溶融したハンダの濡れ作用等によりハンダを融着してスルーホール接合部25を、それぞれ形成する。そして、加熱処理が終わると、基板1は室温まで冷却され、ハンダ付け処理が終了する。

【0050】ハンダフィレット23の形状は、鉛フリー化されたハンダ材料を用いたフローハンダ付け等により、基板の裏面側1bからスルーホール3の穴3aとリード端子21の表面を通じて溶融したハンダ材が毛細管現象による濡れ作用等により融着し、スルーホール3の穴3aにはハンダ接合部25を形成し、ランド2の表面2a側には、ランド2の全表面2a（外径L23を有する）に濡れ性が良好に融着し、リード端子21側には高さ方向に、基板1の表面1aに設けられたランド2の上面位置S21から突出部21bの位置までのハンダ付けに適した高さL22（ランド2の外径L23より小さい寸法）だけ濡れ性が良好に融着したものとなり、ハンダフィレット23のハンダ量が最小限に抑えられた形状に形成されている。

【0051】このハンダフィレット23のハンダ量を最小限に抑えることにより、従来の錫-鉛共晶ハンダ（溶融温度：183℃）とは異なり、溶融範囲を有し、より溶融温度（例えば、220～210℃とする）が高い鉛フリーハンダ材を用いることにより助長されるハンダフィレット23におけるランド2の接合面2aのハンダの凝固遅れにより、接合面2aに集中するハンダ凝固による収縮応力を、ハンダフィレット23のランド2とのハンダ融着による接合力よりも小さくすることができるため、ハンダフィレット23のランド2の接合面2aでの剥離を防止し、正常な接合状態にすることができる。

【0052】特に、基板1の表面側（部品実装面側）1aに形成されているハンダフィレット23の凝固過程では、ハンダ濡れ拡がり先端部28aよりも上方に金属部分が長く露出しているほど、リード21のヒートシンクとしての作用が大きくなるため、リード端子側28aのハンダの凝固開始および完了はより早く、電子部品が高密度に実装されている基板表面側1aのランド2の接合面2aのハンダの凝固開始および完了はより遅くなり、ハンダフィレット23のランド2の接合面2aにはさらに大きな収縮応力が発生することになる。従って、基板1の表面側1aのリード端子21においては、特にリード端子21に突出部21bを設け、基板1の表面1aのランド2の上面位置S21から突出部21bの位置までの高さL22（ランド2の外径L23より小さい寸法）を規定して、ハンダフィレット23のハンダ量を最小限に抑え、ハンダの凝固に伴い発生する収縮応力を小さくするようにしている。

【0053】ハンダフィレット24の形状は、鉛フリー化されたハンダ材料を用いたフローハンダ付け等により、基板の裏面側1bのランド2の表面2b側にはハンダ材が溶融した状態で表面張力による作用と濡れ作用等により、ランド2の全表面2b（外径L23相当の外径を有する）に濡れ性が良好に融着し、リード端子21側には下方向に、基板1の裏面1bに設けられたランド2の下面位置S22からリード端子21の先端部21aの位置までの距離L24（ランド2の外径L23より小さく設定した寸法）だけ濡れ性が良好に融着しており、ハンダフィレット24のハンダ量が最小限に抑えられた形状に形成されている。そして、ランド2の下面位置S22からリード端子21の先端部21aの位置までの距離L24は、リード端子21の先端部21aからリード端子21の突出部21bの位置までの予め設定した距離L21と基板1の厚さ寸法等により、多少変わるがランド2の外径L23より小さい寸法になるように、設定されている。尚、本例でのハンダフィレット24の形状は、予めリード端子21の先端部21aから突出部21bの位置までの距離L21が設定され、ハンダフィレット24の高さ方向の距離L24が抑えられて、ハンダ量が最小限になるようにされているが、これにこだわることなく、基板の裏面側1bに突出しているリード端子21の表面部には、第1の実施の形態による金属酸化膜部を設けて、ハンダフィレット24の高さ方向の距離L24を抑えるようにしても良い。

【0054】以上のように、本リード端子21の構造20は、ハンダ材として従来の錫-鉛共晶ハンダとは異なり、溶融範囲を有し、より溶融温度が高い鉛フリーハンダ材を用いて、フローハンダ付け等により、リード端子21を基板1のランド2を有するスルーホール3にハンダ付けを行っても、ハンダフィレット23、24のハンダ量を最小限に抑えているため、ハンダフィレット2

3、24におけるランド2の接合面2a、2bのハンダの凝固遅れにより、接合面2a、2bに集中するハンダ凝固による収縮応力を小さくすることができ、ハンダフィレット23、24のランド2の接合面2a、2bでの剥離を防止し、正常な接合状態にすることができる。

【0055】次に、第3の実施の形態に係るリード端子の構造について、図面を参照して説明する。

【0056】図3は本発明の第3の実施の形態に係るリード端子の構造を示す断面図である。

【0057】本発明の第3の実施の形態に係るリード端子の構造30は、第1の実施の形態に係るものに対し、図3に示すように、リード端子31の先端部31aから所定距離L31離間する位置からは、リード端子31の径寸法L35より大きい径寸法L36に段差部31bが設けられた2段形状に形成され、この段差部31bにより、溶融したハンダがリード端子31の表面を濡らしながら広がる作用を阻止するようにしたもので、第1の実施例と相違しているこのリード端子31の段差部31bに関わる部分についてのみ説明し、その他、リード端子31が設けられたリード部品等の基板1への実装等 20 についての説明は省略する。

【0058】このリード端子31は、図3に示すように、基板1の表面側1aから、基板1の上下面にランド2を有するスルーホール3の穴3aに挿入された状態で基板1に配設された後、フローハンダ付け等により、ハンダ付けされている。

【0059】リード端子31は、細い円柱形状の錫メッキ銅線等で形成され、リード端子31の先端部31aから実装面側上方に向けて所定距離L31離間する位置からは、リード端子31の径寸法L35より大きい径寸法 30 L36に段差部31bが設けられた2段形状に形成されている。この段差部31bのリード端子31の先端部31aからの所定距離L31は、リード端子31の先端部31aが基板1の裏面1b側に突出する距離L34（後述するハンダフィレット34の高さ寸法に相当し、ランド2の外径L33より小さくしたもの）と、基板1の厚み、ランド2の厚み、及びリード端子31が基板1の表面1a側から離間した距離L32（後述するハンダフィレット33の所定高さ寸法に相当）とから、予め算出されて、設定されたものである。

【0060】即ち、この所定距離L31の設定値は、使用する基板1の厚み、及びランド2の厚みにより左右されるが、通常は基板1の裏面1b側に突出する距離L34が、ランド2の外径L33より小さい範囲内で変えられて、基板1の厚みとランド2の厚みによる寸法変化を吸収するようにされている。

【0061】従って、リード端子31の段差部31bにより、溶融ハンダがリード端子31の表面を濡らしながら広がる作用を段差部31bにおいては阻止するようにされているので、ハンダが段差部31bにより上方には 50

吸い上がらないようにでき、リード端子31へのハンダ付け量は、ある程度一定量に規制することができる。

【0062】このリード端子31は、電気回路が形成された基板1から外部へ信号接続を行うもので、主としてコネクタ等のリード部品に装着されて用いられている。

【0063】次に、このリード端子31の基板1へのハンダ付け実装方法について、図3を参照して説明する。尚、このリード端子31は、本例ではコネクタのリード部品に用いているが、これにこだわることなく、リード端子31だけでの使用又は他の各種電子部品に設けて使用したものでも良い。

【0064】リード端子31の先端部31aを基板1に設けられたスルーホール3の穴3aに、基板1の表面1a側から挿入し、リード端子31の段差部31bの位置が、スルーホール3に対応した基板1の表面1aに設けられたランド2の上面位置S31から距離L32だけ離間するように配設する。この時のリード端子31の先端部31aはスルーホール3に対応した基板1の裏面1bに設けられたランド2の下面位置S32から距離L34だけ離間した位置にある。このリード端子31を基板1に配設した状態で、鉛フリー化されたハンダ材料を用いてフローハンダ付け等により、ハンダ付けを行い、基板1の表面1a側のランド2とリード端子31には溶融したハンダの濡れ作用等によりハンダを融着してハンダフィレット33を、基板1の裏面2b側のランド2とリード端子31には溶融したハンダの濡れ作用等によりハンダを融着してハンダフィレット34を、リード端子31とスルーホール3の穴3aには溶融したハンダの濡れ作用等によりハンダを融着してスルーホール接合部35を、それぞれ形成する。そして、加熱処理が終わると、基板1は室温まで冷却され、ハンダ付け処理が終了する。

【0065】ハンダフィレット33の形状は、鉛フリー化されたハンダ材料を用いたフローハンダ付け等により、基板の裏面側1bからスルーホール3の穴3aとリード端子31の表面を通じて溶融したハンダ材が毛細管現象による濡れ作用等により融着し、スルーホール3の穴3aにはハンダ接合部35を形成し、ランド2の表面2a側には、ランド2の全表面2a（外径L33を有する）に濡れ性が良好に融着し、リード端子31側には高さ方向に、基板1の表面1aに設けられたランド2の上面位置S31から段差部31bの位置までのハンダ付けに適した高さL32（ランド2の外径L33より小さい寸法）だけ濡れ性が良好に融着したものとなり、ハンダフィレット33のハンダ量が最小限に抑えられた形状に形成されている。

【0066】このハンダフィレット33のハンダ量を最小限に抑えることにより、従来の錫-鉛共晶ハンダ（溶融温度：183℃）とは異なり、溶融範囲を有し、より溶融温度（例えば、220～210℃とする）が高い鉛

フリーハンダ材を用いることにより助長されるハンダフィレット33におけるランド2の接合面2aのハンダの凝固遅れにより、接合面2aに集中するハンダ凝固による収縮応力を、ハンダフィレット33のランド2とのハンダ融着による接合力よりも小さくすることができるため、ハンダフィレット33のランド2の接合面2aでの剥離を防止し、正常な接合状態にすることができる。

【0067】特に、基板1の表面側（部品実装面側）1aに形成されているハンダフィレット33の凝固過程では、ハンダ濡れ拡がり先端部37aよりも上方に金属部分が長く露出しているほど、リード31のヒートシンクとしての作用が大きくなるため、リード端子側37aのハンダの凝固開始および完了はより早く、電子部品が高密度に実装されている基板表面側1aのランド2の接合面2aのハンダの凝固開始および完了はより遅くなり、ハンダフィレット33のランド2の接合面2aにはさらに大きな収縮応力が発生することになる。従って、基板1の表面側1aのリード端子31においては、特にリード端子31に段差部31bを設け、基板1の表面1aのランド2の上面位置S31から段差部31bの位置までの高さL32（ランド2の外径L33より小さい寸法）を規定して、ハンダフィレット33のハンダ量を最小限に抑え、ハンダの凝固に伴い発生する収縮応力を小さくするようにしている。

【0068】ハンダフィレット34の形状は、鉛フリー化されたハンダ材料を用いたフローハンダ付け等により、基板の裏面側1bのランド2の表面2b側にはハンダ材が溶融した状態で表面張力による作用と濡れ作用等により、ランド2の全表面2b（外径L33相当の外径を有する）に濡れ性が良好に融着し、リード端子31側には下方方向に、基板1の裏面1bに設けられたランド2の下面位置S32からリード端子31の先端部31aの位置までの距離L34（ランド2の外径L33より小さく設定した寸法）だけ濡れ性が良好に融着しており、ハンダフィレット34のハンダ量が最小限に抑えられた形状に形成されている。そして、ランド2の下面位置S32からリード端子31の先端部31aの位置までの距離L34は、リード端子31の先端部31aからリード端子31の段差部31bの位置までの予め設定した距離L31と基板1の厚さ寸法等により、多少変わるがランド2の外径L33より小さい寸法になるように、設定されている。尚、本例でのハンダフィレット34の形状は、予めリード端子31の先端部31aから段差部31bの位置までの距離L31が設定され、ハンダフィレット34の高さ方向の距離L34が抑えられて、ハンダ量が最小限になるようにされているが、これにこだわることなく、基板の裏面側1bに突出しているリード端子31の表面部には、第1の実施の形態による金属酸化膜部を設けて、ハンダフィレット34の高さ方向の距離L34を抑えるようにしても良い。

【0069】以上のように、本リード端子31の構造30は、ハンダ材として従来の錫-鉛共晶ハンダとは異なり、溶融範囲を有し、より溶融温度が高い鉛フリーハンダ材を用いて、フローハンダ付け等により、リード端子31を基板1のランド2を有するスルーホール3にハンダ付けを行っても、ハンダフィレット33、34のハンダ量を最小限に抑えているため、ハンダフィレット33、34におけるランド2の接合面2a、2bのハンダの凝固遅れにより、接合面2a、2bに集中するハンダ凝固による収縮応力を小さくすることができ、ハンダフィレット33、34のランド2の接合面2a、2bでの剥離を防止し、正常な接合状態にすることができる。

【0070】次に、第4の実施の形態に係るリード端子の構造について、図面を参照して説明する。

【0071】図4は本発明の第4の実施の形態に係るリード端子の構造を示す断面図である。

【0072】本発明の第4の実施の形態に係るリード端子の構造40は、第1の実施の形態に係るものに対し、図4に示すように、リード端子41の先端部41aから所定距離L41離間する位置には、リード端子41が折り曲げ加工されて、折り曲げ部41bが形成され、この折り曲げ部41bにより、溶融したハンダがリード端子41の表面を濡らしながら拡がる作用を阻止するようにしたものである。第1の実施例と相違しているこのリード端子41の折り曲げ部41bに関わる部分についてのみ説明し、その他、リード端子41が設けられたリード部品等の基板1への実装等についての説明は省略する。

【0073】このリード端子41は、図4に示すように、基板1の表面側1aから、基板1の上下面にランド2を有するスルーホール3の穴3aに挿入された状態で基板1に配設された後、フローハンダ付け等により、ハンダ付けされている。

【0074】リード端子41は、細い円柱形状の錫メッキ銅線等で形成され、リード端子41の先端部41aから実装面側上方に向けて所定距離L41離間する位置からは、リード端子41が折り曲げられて折り曲げ部41bが形成されている。この折り曲げ部41bのリード端子41の先端部41aからの所定距離L41は、リード端子41の先端部41aが基板1の裏面1b側に突出する距離L44（後述するハンダフィレット44の高さ寸法に相当し、ランド2の外径L43より小さくしたものと、基板1の厚み、ランド2の厚み、及びリード端子41が基板1の表面1a側から離間した距離L42（後述するハンダフィレット43の所定高さ寸法に相当）とから、予め算出されて、設定されたものである。即ち、この所定距離L41の設定値は、使用する基板1の厚み、及びランド2の厚みにより左右されるが、通常は基板1の裏面1b側に突出する距離L44が、ランド2の外径L43より小さい範囲内で変えられて、基板1の厚みとランド2の厚みによる寸法変化を吸収するよう

にされている。

【0075】従って、リード端子41の折り曲げ部41bにより、溶融ハンダがリード端子41の表面を濡らしながら広がる作用を阻止するようにされているので、リード端子41へのハンダ付け量は、ある程度規制することができる。このリード端子41は、電気回路が形成された基板1から外部へ信号接続を行うもので、主としてコネクタ等のリード部品に装着されて用いられている。

【0076】次に、このリード端子41の基板1へのハンダ付け実装方法について、図4を参照して説明する。尚、このリード端子41は、本例ではコネクタのリード部品に用いているが、これにこだわることなく、リード端子41だけでの使用又は他の各種電子部品に設けて使用したものでも良い。

【0077】リード端子41の先端部41aを基板1に設けられたスルーホール3の穴3aに、基板1の表面1a側から挿入し、リード端子41の折り曲げ部41bの位置が、スルーホール3に対応した基板1の表面1aに設けられたランド2の上面位置S41から距離L42だけ離間するように配設する。この時のリード端子41の先端部41aはスルーホール3に対応した基板1の裏面1bに設けられたランド2の下面位置S42から距離L44だけ離間した位置にある。このリード端子41を基板1に配設した状態で、鉛フリー化されたハンダ材料を用いてフローハンダ付け等により、ハンダ付けを行い、基板1の表面1a側のランド2とリード端子41には溶融したハンダの濡れ作用等によりハンダを融着してハンダフィレット43を、基板1の裏面2b側のランド2とリード端子41には溶融したハンダの濡れ作用等によりハンダを融着してハンダフィレット44を、リード端子41とスルーホール3の穴3aには溶融したハンダの濡れ作用等によりハンダを融着してスルーホール接合部45を、それぞれ形成する。そして、加熱処理が終わると、基板1は室温まで冷却され、ハンダ付け処理が終了する。

【0078】ハンダフィレット43の形状は、鉛フリー化されたハンダ材料を用いたフローハンダ付け等により、基板の裏面側1bからスルーホール3の穴3aとリード端子41の表面を通じて溶融したハンダ材が毛細管現象による濡れ作用等により融着し、スルーホール3の穴3aにはハンダ接合部45を形成し、ランド2の表面2a側にはランド2の全表面2a（外径L43を有する）に濡れ性が良好に融着し、リード端子41側には高さ方向に、基板1の表面1aに設けられたランド2の上面位置S41から折り曲げ部41bの位置までのハンダ付けに適した高さL42（ランド2の外径L43より小さい寸法）だけ濡れ性が良好に融着したものとなり、ハンダフィレット43のハンダ量が最小限に抑えられた形状に形成されている。

【0079】このハンダフィレット43のハンダ量を最

小限に抑えることにより、従来の錫-鉛共晶ハンダ（溶融温度：183℃）とは異なり、溶融範囲を有し、より溶融温度（例えば、220～210℃とする）が高い鉛フリーハンダ材を用いることにより助長されるハンダフィレット43におけるランド2の接合面2aのハンダの凝固遅れにより、接合面2aに集中するハンダ凝固による収縮応力を、ハンダフィレット43のランド2とのハンダ融着による接合力よりも小さくすることができるため、ハンダフィレット43のランド2の接合面2aでの剥離を防止し、正常な接合状態にすることができる。

【0080】特に、基板1の表面側（部品実装面側）1aに形成されているハンダフィレット43の凝固過程では、ハンダ濡れ拡がり先端部47aよりも上方に金属部分が長く露出しているほど、リード41のヒートシンクとしての作用が大きくなるため、リード端子側47aのハンダの凝固開始および完了はより早く、電子部品が高密度に実装されている基板表面側1aのランド2の接合面2aのハンダの凝固開始および完了はより遅くなり、ハンダフィレット43のランド2の接合面2aにはさらに大きな収縮応力が発生することになる。従って、基板1の表面側1aのリード端子41においては、特にリード端子41に折り曲げ部41bを設け、基板1の表面1aのランド2の上面位置S41から折り曲げ部41bの位置までの高さL42（ランド2の外径L43より小さい寸法）を規定して、ハンダフィレット43のハンダ量を最小限に抑え、ハンダの凝固に伴い発生する収縮応力を小さくするようにしている。

【0081】ハンダフィレット44の形状は、鉛フリー化されたハンダ材料を用いたフローハンダ付け等により、基板の裏面側1bのランド2の表面2b側にはハンダ材が溶融した状態で表面張力による作用と濡れ作用等により、ランド2の全表面2b（外径L43相当の外径を有する）に濡れ性が良好に融着し、リード端子41側には下方向に、基板1の裏面1bに設けられたランド2の下面位置S42からリード端子41の先端部41aの位置までの距離L44（ランド2の外径L43より小さく設定した寸法）だけ濡れ性が良好に融着しており、ハンダフィレット44のハンダ量が最小限に抑えられた形状に形成されている。そして、ランド2の下面位置S42からリード端子41の先端部41aの位置までの距離L44は、リード端子41の先端部41aからリード端子41の折り曲げ部41bの位置までの予め設定した距離L41と基板1の厚さ寸法等により、多少変わるがランド2の外径L43より小さい寸法になるように、設定されている。尚、本例でのハンダフィレット44の形状は、予めリード端子41の先端部41aから折り曲げ部41bの位置までの距離L41が設定され、ハンダフィレット44の高さ方向の距離L44が抑えられて、ハンダ量が最小限になるようにされているが、これにこだわることなく、基板の裏面側1bに突出しているリード端

子41の表面部には、第1の実施の形態による金属酸化膜部を設けて、ハンダフィレット44の高さ方向の距離L44を抑えるようにしても良い。

【0082】以上のように、本リード端子41の構造40は、ハンダ材として従来の錫-鉛共晶ハンダとは異なり、熔融範囲を有し、より熔融温度が高い鉛フリーハンダ材を用いて、フローハンダ付け等により、リード端子41を基板1のランド2を有するスルーホール3にハンダ付けを行っても、ハンダフィレット43、44のハンダ量を最小限に抑えているため、ハンダフィレット43、44におけるランド2の接合面2a、2bのハンダの凝固遅れにより、接合面2a、2bに集中するハンダ凝固による収縮応力を小さくすることができ、ハンダフィレット43、44のランド2の接合面2a、2bでの剥離を防止し、正常な接合状態にすることができる。

【0083】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、特殊な鉛フリーハンダ材を使用することなく、ハンダフィレットにおける基板のランド接合面のハンダの凝固遅れにより、その接合面に集中するハンダ凝固による収縮応力を、ハンダフィレットのランドとのハンダ融着による接合力よりも小さくすることができるため、ハンダフィレットのランドの接合面での剥離を防止し、コストを低減し、品質を向上したハンダ接合を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係るリード端子の構造を示す図である。

【図2】本発明の第2の実施の形態に係るリード端子の構造を示す断面図である。

【図3】本発明の第3の実施の形態に係るリード端子の構造を示す断面図である。

【図4】本発明の第4の実施の形態に係るリード端子の構造を示す断面図である。

【図5】従来のリード端子の構造の一例を示す断面図である。

【符号の説明】

- 1…基板
- 2…ランド
- 3…スルーホール
- 10、20、30、40、60…リード端子の構造
- 11、16、21、31、41、62、63…リード端子
- 12…金属酸化膜部（又はメッキ金属膜、樹脂膜）
- 13、14、23、24、33、34、43、44…ハンダフィレット
- 15…ハンダ接合部
- 61…リード部品
- 68…取付ネジ
- 69…電子部品

【図1】

【図2】

図1 本発明の第1の実施の形態に係るリード端子の構造を示す図

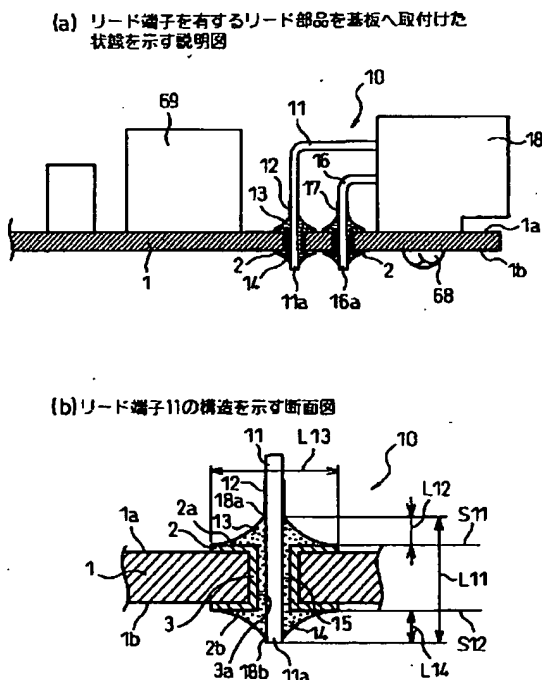
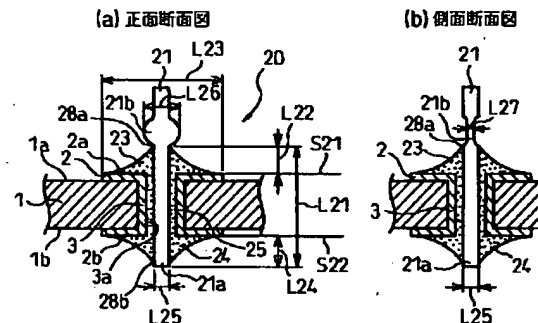


図2 本発明の第2の実施の形態に係るリード端子の構造を示す断面図



【図3】

【図4】

圖 3

本発明の第３の実施の形態に係るリード端子の構造を示す断面図

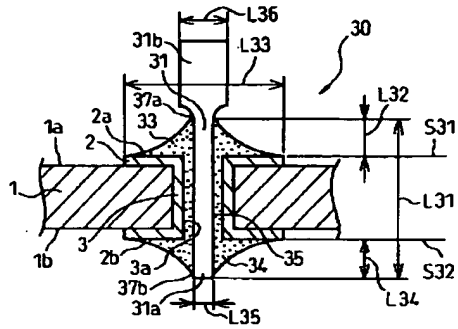
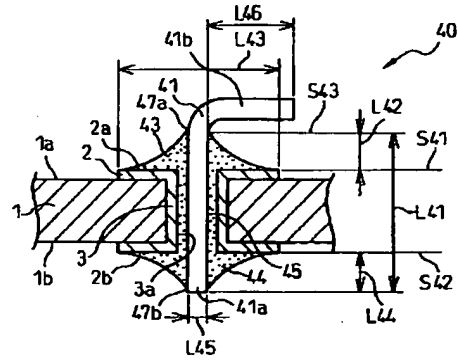


圖 4

本発明の第４の実施の形態に係るリード端子の構造を示す断面図

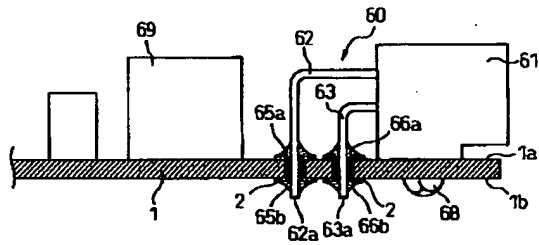


【例5】

5

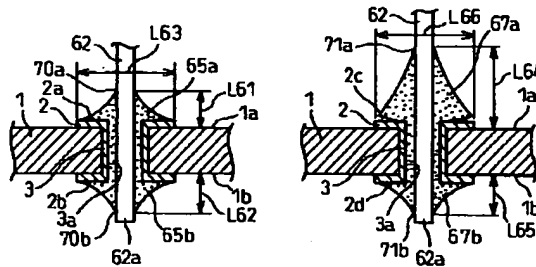
従来のリード端子の実装構造の一例を示す断面図

(a) リード端子を有するリード部品を基板へ取付けた状態を示す説明図



(b) リード端子の正常なハンダ付け (c) リード端子とランド部との接合状態例を示す断面図

ニ) リード端子とランド部との接合
ハンダが剥離した不具合な
ハンダ付け状態例を示す断面図



フロントページの続き

(71)出願人 000003609
株式会社豊田中央研究所
愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番
地の1

(71)出願人 000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(74)上記3名の代理人 100077517
弁理士 石田 敬 (外3名)

(72)発明者 鶴殿 直靖
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号
富士通テン株式会社内

(72)発明者 島 裕詞
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

(72)発明者 三治 真佐樹
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72)発明者 高尾 尚史
愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番
地の1 株式会社豊田中央研究所内

Fターム(参考) 5E077 BB12 BB31 CC16 CC22 DD01

FF17 JJ06

5E085 BB08 BB13 BB27 CC01 DD01

EE33 HH01 HH22 JJ26 JJ50

5E319 AA02 AB01 AC01 CC24 GG03

5E336 AA01 BC04 CC03 CC08 EE02

GG06 GG16